Colémbolos cavernícolas de España

POR

F. Bonet.

Comprende esta nota el estudio del material recogido en la campaña de biospeología verificada en 1919 por el Prof. C. Bolívar y Pieltain en los Pirineos Vascos, y las sucesivas capturas realizadas por dicho profesor en las cuevas de los Pirineos centrales y orientales, en las del litoral del Mediterráneo y en algunas del centro de España.

El material estudiado permite formarse clara idea de conjunto de la fauna cavernícola española de colémbolos, aunque ya se comprende que sin más repetidas investigaciones verificadas sobre todo en las cavernas del Sur y Centro de España, es imposible en el estado actual de nuestros conocimientos un estudio definitivo de la cuestión que nos ocupa.

No es posible, como sería de desear, deducir conclusiones zoogeográficas de importancia de la distribución de este interesante grupo de insectos, sobre todo en lo referente al medio cavernícola, y esto por varias razones. En primer lugar nos encontramos con la extraordinaria facilidad con que estos organismos soportan el medio hipogeo a consecuencia de la gran semejanza entre los factores ecológicos a que están sometidos en sus habitats ordinarios y en el cavernícola; esto permite a las especies lucícolas mezclarse con las puramente troglobias, lo que dificulta en algunos casos su distinción, pues a esto hay que añadir la ausencia de un criterio fijo que nos permita su separación. Así, en el género *Pseudosinella*, nos encontramos con que la mayoría de las especies, tanto lucícolas como cavernícolas, carecen por completo de pigmentación; muchas de las lucícolas no tienen ojos, como sus congéneres cavernícolas, y, por el contrario, especies que hasta ahora sólo han sido encontradas en las cavernas, poseen ojos. No nos queda más criterio para diferenciarlas que la longitud mayor de los apéndices en las especies hipogeas, carácter, por otra parte, no tan marcado como en otros grupos (Pseudoescorpiones, etc.).

Si a esto añadimos la ubicuidad y enorme área de dispersión de muchas de las especies de colémbolos, resaltará más la dificultad a que antes aludíamos; así se encuentra el *Tomocerus minor* Lubb. y el *Heteromurus nitidus* Templ., especies lucícolas de amplia distribución geográfica, tanto en las cuevas de Bulgaria y Moravia como en las de gran parte de España.

A las dificultades anteriormente enumeradas hay que añadir las que resultan de la escasez de nuestros conocimientos actuales sobre este grupo; la fauna cavernícola de colémbolos se conoce sólo de un modo muy fragmentario, pues puede decirse que únicamente las cuevas de Moravia y el Karso han sido exploradas sistemáticamente a este respecto; existen, además, algunos datos sobre cavernas francesas, irlandesas, italianas, etc., pero siempre muy escasos y sin constituir el estudio completo de una región determinada. Pero en nuestro caso particular se acentúa más este inconveniente por el desconocimiento casi absoluto de la fauna epigea de las regiones estudiadas. Por estos motivos las consideraciones que a continuación expongo tienen un carácter enteramente provisional y han de admitirse con toda clase de reservas.

Lo primero que salta a la vista, comparando la fauna de colémbolos cavernícolas de Francia y Norte de España con la de las cavernas de Moravia, es la abundancia en las primeras de especies ciegas del género *Pseudosinella*, que faltan en las cuevas de Europa oriental. Por el contrario, parecen ser más abundantes y variadas las especies del género *Onychiurus* en estas últimas.

El género *Pseudosinella* es el componente más importante de la fauna hipogea de los Pirineos, tanto en el número de especies como en el de individuos. En cambio no han sido encontrados hasta ahora los géneros *Troglopedetes* y *Tritomurus*, característicos de Istria y Carniolia, aunque quizá este último esté representado en nuestro país por las dos especies de *Tomocerus* del grupo *catalanus*, que con él presentan algunas analogías.

Es muy interesante también el hallazgo en nuestra fauna de una *Oncopodura* afín a la *O. hamata* Carl. et Leb. descrita de Crimea.

Las cavernas aquí estudiadas podemos clasificarlas, atendiendo a su fauna colembológica, en dos grandes regiones: región centro-oriental y región pirenaica, pudiendo esta última subdividirse en dos sub-

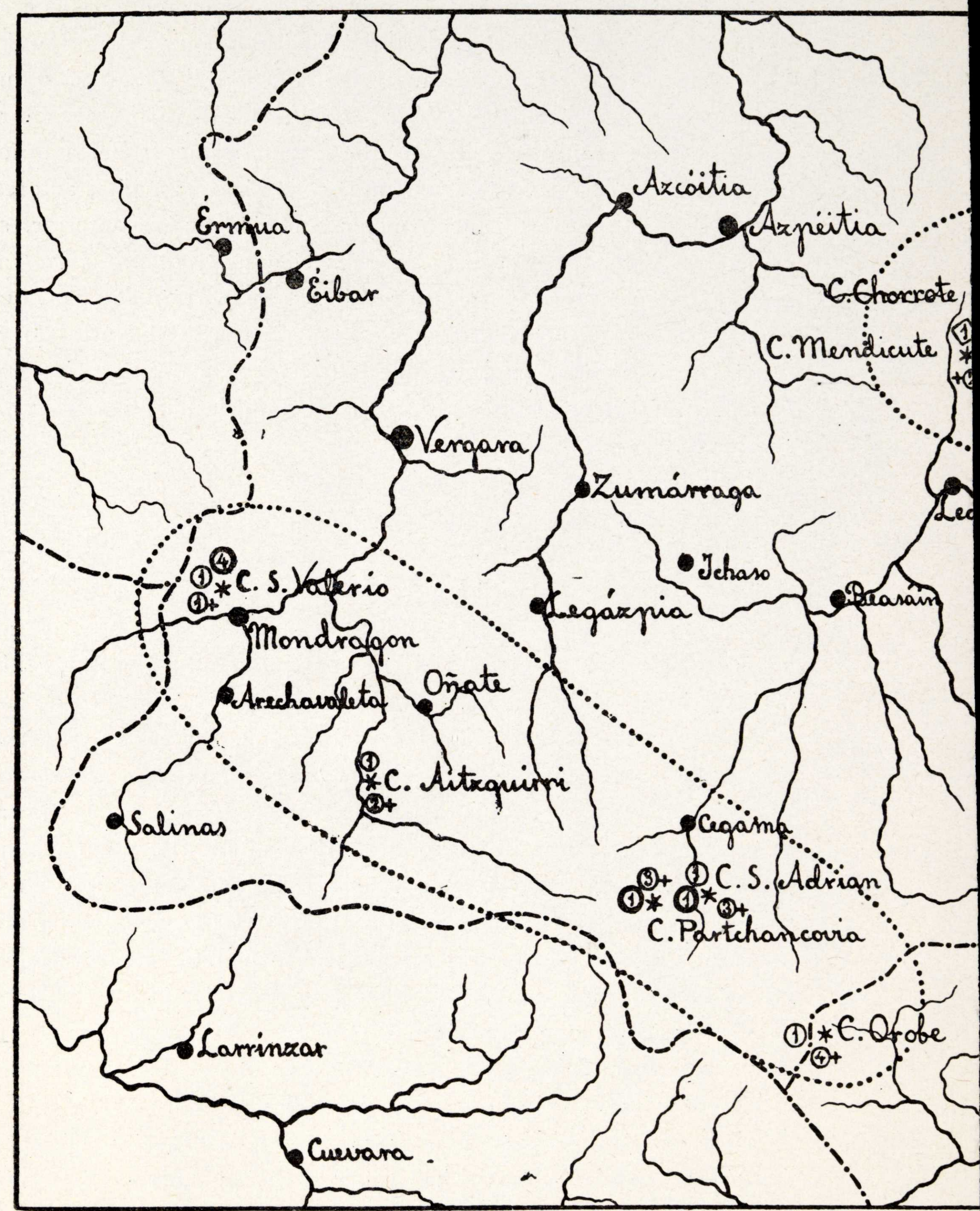
regiones, oriental y occidental. La primera, que comprende las cuevas de la Meseta Central, de la costa del Mediterráneo y depresión del Ebro, está caracterizada por la ausencia del género *Pseudosinella*, que parece estar reemplazado por *Heteromurus*, el cual, dicho sea entre paréntesis, no me parece tan alejado sistemáticamente del anterior como para colocarlo en tribu diferente, como hacen muchos autores.

La región pirenaica, mucho mejor conocida que la anterior, se caracteriza por la presencia de especies ciegas del género *Pseudosinella* y los *Tomocerus* del grupo *catalanus*. Su porción oriental, que comprende los Pirineos catalanes y especialmente el Norte de la provincia de Lérida, presenta una *Pseudosinella* de tipo *inmaculata*, la *P. decipiens* Denis, y es abundantísimo en ella el *Tomocerus catalanus*.

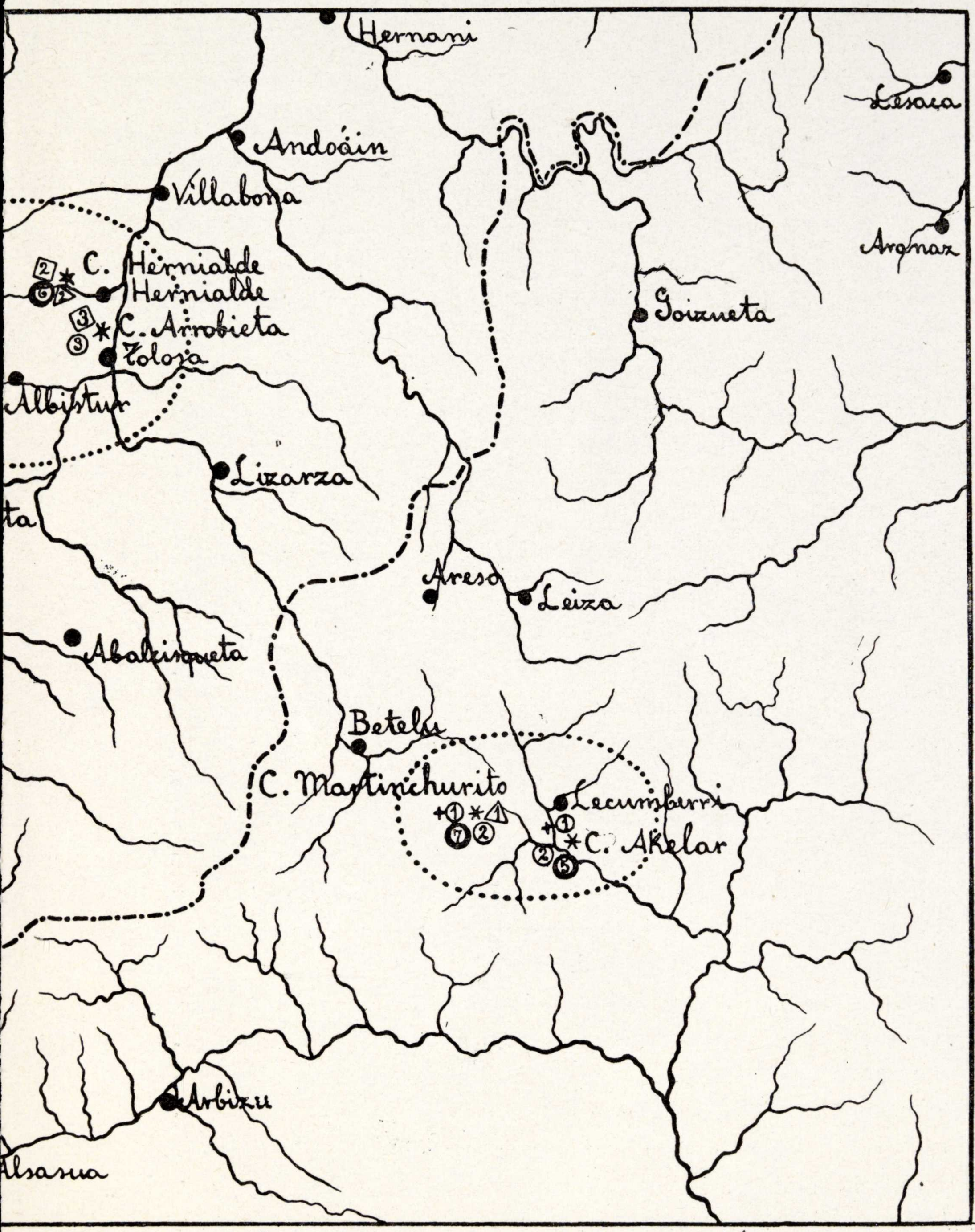
La subregión occidental, constituída por las provincias vascas y parte occidental de Navarra, presenta una gran riqueza de especies del género *Pseudosinella*, pertenecientes todas ellas al grupo *cavernarum;* es también de esta subregión el *Tomocerus vasconicus*.

Es interesante la ausencia de colémbolos verdaderamente cavernícolas en la porción central de los Pirineos comprendida entre las subregiones antes citadas; en las cuevas de la provincia de Huesca no han sido encontradas hasta ahora más que formas de colonización recientísima, tales como especies del género *Orchesella*, algunos *Lepidocyrtus*, *Sminthurus*, etc. Esta falta de especies troglobias en las cuevas de esta región quizá pudiera explicarse de un modo análogo a como Jeannel explica la ausencia de *Speonomus (Silph. Bathysciinae)* en la vertiente Norte de los Pirineos centrales, esto es, que admitiendo que la mayor parte de las especies troglobias han debido colonizar las cavernas antes o durante el período glacial, y proviniendo éstas de antepasados lucícolas que habitaban en el bosque, es natural que no pudieran colonizar las cuevas de las regiones en que el desarrollo de los hielos era máximo, como ocurría en el macizo central.

Es interesante hacer notar el gran número de especies diferentes del género *Pseudosinella* que habitan en la región vasca y, sobre todo, el hecho de que cada una de ellas esté acantonada en un grupo de cuevas próximas entre sí, sin mezclarse las de un grupo con las de otro, y correspondiendo perfectamente en su distribución con la de los *Bathysciinae*, estudiada por C. Bolívar y Jeannel, y, por otra parte, con



* Cueva. ● Población. ① Pseudosinella pieltaini. ② P. pielta
◇② Sp. filicornis. ◇③ Sp. bolivari. +① Euryspeonomus breuili. +② Eur.
sis. ③+ Sp. oberthuri. ④+ Sp. crochti. △1 Troglorites breuili. △2
nicus. ❸ B. hipogaeus. ❹ B. tenuipalpis. ❺ B. nonidezi



antennata. ③ P. subterranea. ◇1 Speocharidius breuili.
ndizabali. ①+ Speonomidius mazarredoi. ②+ Sp. aitzquirren-
. breuili mendizabali. ❶ Blothrus robustus. ❷ B. vasco-
B. cantabricus., ❼ B. breuili.

la de los *Obisium* del subgénero *Blothrus*, dada a conocer por Nonídez. Del estudio de la distribución geográfica de estos dos grupos se deduce que las cuevas de la región vasca pueden ser reunidas en tres grupos (fig. 1): 1.°, grupo de Oñate, que comprende las cuevas de San Valerio, Aitzquirri, San Adrián, Partchancovia y Orobe; 2.°, grupo de Tolosa, con las cuevas de Hernialde, Arrobieta, Chorrote y Mendicute, y 3.°, grupo de Lecumberri, que consta de la cueva de Akelar y las de Martinchurito I y II. El género *Speocharidius* se halla repartido por las cuevas del grupo de Tolosa, no encontrándose en las del grupo Oñate, donde está representado por el subgénero *Speonomidius* del género *Speonomus;* ni en las del grupo Lecumberri, donde se encuentra el subgénero *Euryspeonomus* de este mismo género, al que parece pertenecer una especie, *mendizabali* C. Bol., de la cueva de Mendicute, del grupo Tolosa. Son también diferentes los Carábidos cavernícolas que habitan en esta comarca, pues mientras en Lecumberri se halla el *Troglorites breuili,* tipo, en el grupo Tolosa está representado por una subespecie diferente, *T. breuili mendizabali*, y en el grupo Oñate no hay Pterosticinos cavernícolas, pero sí *Trechus* en una de las cuevas.

Atendiendo a la distribución de los *Obisium* del subgénero *Blothrus* que pueblan estas cuevas, se observa que, mientras el grupo Tolosa comprende las especies *O.* (*Bloth.*) *cantabricus*, *hypogeus* y *vasconicus*, especies próximas entre sí, sobre todo las dos últimas, que son difíciles de distinguir, el grupo Lecumberri posee las *O.* (*Bloth.*) *breuili* y *nonidezi*, también próximas entre sí, pero bastante diferentes de las anteriores; el grupo Oñate cuenta con *O.* (*Bloth.*) *robustus* y *tenuipalpis*, especies bastante diferentes, pero también con parentesco lejano a las de los otros dos grupos.

Si del estudio de la distribución de los coleópteros y pseudoescorpiones cavernícolas de esta región pasamos al de los colémbolos representados aquí por el género *Pseudosinella*, encontramos resultados que concuerdan punto por punto con los anteriormente obtenidos; así, cada grupo posee una forma diferente; el de Tolosa, *P. subterranea;* el de Lecumberri, *P. pieltaini antennata*, y el de Oñate, *P. pieltaini* típica, todas ellas pertenecientes al grupo *cavernarum.* Esta diversidad de formas entre cuevas relativamente próximas explica hasta cierto punto el hallazgo de varias especies de *Pseudosinella* en un área tan restringida como ésta. Aunque es cierto que cada grupo

de cuevas posee una especie peculiar de *Pseudosinella* y que no se encuentra cada una de ellas en cuevas diferentes al grupo de que son oriundas, hay que hacer notar que las diferentes cuevas de un mismo grupo poseen una misma especie, lo que no ocurre con los coleópteros y pseudoescorpiones, en los que se puede decir que cada cueva tiene una especie auctóctona, aunque éstas sean muy afines a las de las demás cuevas del mismo.

HYPOGASTRURIDAE

Gen. **Achorutes** Templ. Börn.

Achorutes muscorum Templ., 1835.

LOCALIDAD.—Sima de Pero Cotillo, Palomera (Prov. Cuenca), 3 ejemplares.

BIOLOGÍA.—Especie trogloxena.

ONYCHIURIDAE

Gen. **Onychiurus** Gerv. Börn.

Onychiurus pseudofimetarius Folsom, 1917.

Los ejemplares estudiados muestran algunas diferencias con los descritos por Folsom (1917) y Handschin (1921), sobre todo en lo referente al número de tubérculos del órgano postantenal, que en nuestros ejemplares es de 20 a 22. Apéndice empodial filiforme, más largo que la uña, estando algo dilatado en su base en uno de los ejemplares. Pseudocelos del borde posterior de la cabeza 1+1. Organo antenal III con 5 sedas protectoras, 5 papilas externas, 2 papilas internas subreniformes, oblicuas y con el conducto central no ramificado, y 2 bastones sensoriales. No he podido estudiar detenidamente los pseudocelos torácicos y abdominales, aunque tengo la impresión de que son bastante menos numerosos que en *O. fimetarius*.

Localidades.—Prov. Castellón: Cova Cerdaña, en la Sierra de Pina, 3 ejemplares; Prov. Tarragona: Cova Solanes, próxima a la estación de Pradell, 1 ejemplar.

Onychiurus sp.

Se trata de un ejemplar procedente de la cueva de Santa Helena, Biescas (Prov. de Huesca), que se encuentra en muy mal estado de conservación, lo que impide el estudio de la distribución de los pseudocelos del cuerpo y de algún otro detalle interesante. Pertenece al grupo *fimetarius* de Handschin y es bastante afín a *O. ambulans* Ågr., del que difiere principalmente por carecer de laminilla basal en el apéndice empodial y presentar espinas anales completamente rectas y paralelas entre sí. Pseudocelos cefálicos como en *ambulans*.

TOMOCERIDAE

Gen. **Tomocerus** Nic.

Tomocerus minor Lubb., 1862.

Localidades.—Prov. Navarra: Cueva de Orobe, Alsasua, 1 ejemplar; Prov. Vizcaya: Cueva de San Valerio, Mondragón, 2 ejemplares; Prov. Guipúzcoa: Cueva de Chorrote, Tolosa, 1 ejemplar; Prov. Tarragona: Cova Cambra, Mola de Catí, 1 ejemplar.

Biología.—Troglofila.

Tomocerus catalanus Denis, 1924.

Localidades.—Prov. Lérida: Cova de la Roya, Durro, 3 ejemplares; Lo Grallé, Castellet, 3 ejemplares; Minas del Canal, Llastarri, 4 ejemplares; Cova dels Boscarrons, Espluga de Serra, 1 ejemplar; Cova del Fortí, Serradell, 1 ejemplar. Prov. Tarragona: Cova Gran de la Febró, 3 ejemplares.

Biología.—Troglobia (?).

Tomocerus vasconicus Bonet, 1928.

Localidad.—Prov. de Guipúzcoa: Cueva de Arrobieta, 1 ejemplar.

Biología.—Troglobia (?).

ENTOMOBRYIDAE

Gen. **Pseudosinella** Schaeffer.

Dada la gran importancia que tiene el estudio de la constitución de la uña en la distinción de las especies que constituyen este difícil género, sería muy de desear la adopción de una nomenclatura uniforme para designar las diferentes partes de la uña, pues el estudio de las especies que se describen por primera vez en este trabajo me ha demostrado que los nombres empleados hasta ahora para designar estas porciones resultan, en ocasiones, inadecuados y hasta capaces de producir confusiones lamentables. La primera cuestión que se nos presenta es la de la orientación de las patas. El primer par está dirigido hacia adelante, mientras que los otros dos se dirigen hacia atrás, de lo que resulta que los detalles que existen en la cara interna del I par tienen sus homólogos en los situados en la cara externa de las patas II y III, originándose así una gran confusión en las decripciones. Para obviar este inconveniente empleamos en nuestras descripciones un artificio ya utilizado por Denis, que consiste en suponer extendidas las patas de modo que el plano sagital de las uñas sea perpendicular al plano sagital del cuerpo; de este modo pueden distinguirse: una cara *dorsal* (externa), un borde *ventral* (interno), una cara *anterior* (la que en el I par resulta interna, y externa en el II y III) y una cara *posterior* (la que en el I par resulta externa, e interna en el II y III).

La uña está compuesta, en las especies de este género, por los siguientes elementos (figs. 2 y 3): 1.°, una lámina dorsal, *f;* 2.°, lámina ventral, perpendicular a la anterior, *e*, y 3.°, los dientes ventrales; éstos son en general tres: dos pareados y uno impar; este último ha sido denominado hasta ahora diente distal, diente subapical, diente impar, etcétera, denominaciones que no pueden ser mantenidas por no ser aplicables a todos los casos, así he encontrado especies en las que el diente distal está al mismo nivel que los dientes pares o basales, y otras en que el diente impar es todavía más basal que los dientes denominados basales; por otra parte, tampoco le conviene el nombre de diente subapical a un diente que en ocasiones puede estar situado mucho más próximo a la base que al ápice de la uña. Propongo para él el

nombre de *diente mediano*, que muestra que está situado entre los dientes pares y no prejuzga acerca del nivel más o menos alto a que está implantado. Por análogas razones creo debe de darse a los dientes basales la denominación de *dientes paramedios* [1], pues el nombre de dientes pares, también usado por algunos, puede ser impropio en casos como en *P. virei*, en que uno de ellos es el único, si nos atenemos a la descripción de Absolon.

Si estudiamos la uña por su cara ventral, observaremos que los tres dientes no nacen aislados unos de otros, sino que en su porción

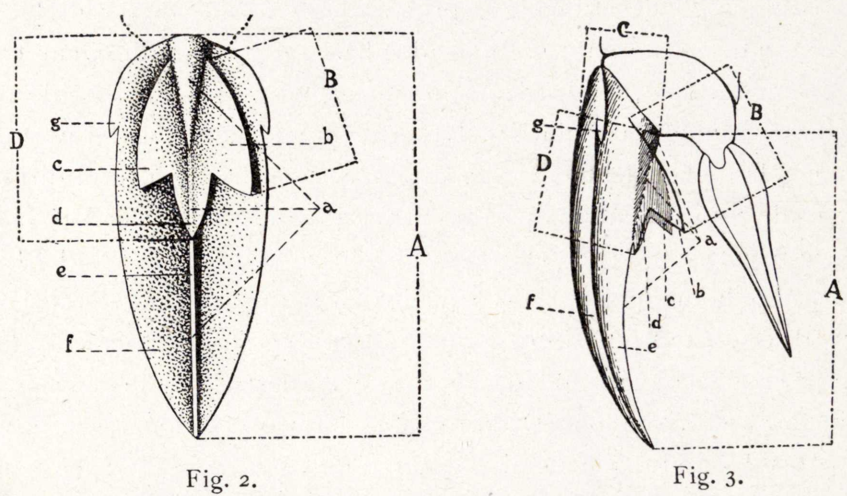


Fig. 2. Fig. 3.

Figs. 2 y 3.—Esquema de la uña de una *Pseudosinella*, vista por su cara ventral (2) y de perfil (3): *a*, borde ventral de la lámina ventral; *b*, diente paramedio anterior; *c*, diente paramedio posterior; *d*, diente mediano; *e*, lámina ventral; *f*, lámina dorsal; *g*, pseudoniquio; *A*, longitud del borde ventral de la uña; *B*, longitud del diente paramedio anterior; *C*, anchura de la uña; *D*, altura del ápice del diente mediano.

basal se fusionan y constituyen una lámina bien individualizada, de forma triangular, en cuya base nace una prolongación que no es sino el diente mediano; esta *lámina dentaria* está implantada en el borde ventral de la lámina ventral, y sus dos mitades, anterior y posterior, forman un ángulo diedro, cuya arista corresponde a la línea de implantación.

Si examinamos la lámina dentaria en las diferentes especies del género, se observa que en las especies lucícolas está muy desarrollada en longitud, ocupando una buena parte del borde ventral de la uña, y

[1] Les convendría mejor la denominación de dientes laterales, pero como este nombre ha sido adoptado por algunos para designar el pseudoniquio, no creo conveniente emplear el mismo nombre para dos cosas diferentes.

además la prolongación media (diente mediano) es también muy larga, llegando cerca del ápice de la uña, lo que dió lugar a la denominación antes indicada de diente subapical o diente distal. Si pasamos a estudiar esta lámina dental en las especies cavernícolas, se observa una reducción de las dimensiones longitudinales y de la longitud del diente mediano, que en alguna especie puede ser de igual longitud que los paramedianos (*P. unguiculata*) o ser de longitud menor que ellos (*P. cavernarum*) [1], y hasta desaparecer, quedando únicamente los dientes paramedianos, como ocurre en *P. sollaudi.*

En las especies más adaptadas al medio cavernícola, la lámina dentaria, que en las especies lucícolas ocupa casi todo el borde de la uña, queda limitada a cubrir el 1/3 ó el 1/4 basal. Considero homóloga la lámina dentaria del apéndice descrito por los autores en *Sirodes lamperti* Schaeffer, que tiene la misma forma y muestra indicios de los tres dientes, el mediano y los paramedianos (véase la figura que da Handschin (1926) de la uña de esta especie). No sería este apéndice sino el límite a que puede llegar el proceso de concentración de los dientes ventrales hacia la porción basal de la uña. Paralelamente al proceso de reducción de la lámina anterior ya indicado se observa, al pasar de las especies lucícolas a las cavernícolas, un alargamiento considerable de la totalidad de la uña, que alcanza su máximo en *P. unguiculata*. Con objeto de poder exponer en forma numérica estas variaciones de la forma de conjunto de la uña y la extensión mayor o menor de la lámina dentaria, empleo unos coeficientes obtenidos dividiendo entre sí algunas medidas tomadas en la uña (respecto al modo de obtener éstas consúltese las figuras 2 y 3). Estos coeficientes son:

1.º $$\frac{\text{Longitud del borde ventral de la uña}}{\text{Anchura de la uña}} = \frac{A}{C}$$

2.º $$\frac{\text{Longitud del borde ventral de la uña}}{\text{Altura del diente mediano}} = \frac{A}{D}$$

3.º $$\frac{\text{Longitud del borde ventral de la uña}}{\text{Longitud del diente paramedio anterior}} = \frac{A}{B}$$

El primero nos indica el mayor o menor predominio de las dimen-

[1] Véase la pág. 24.

siones longitudinales sobre las transversales; el segundo nos informa sobre la cantidad de borde ventral recubierto por la laminilla dentaria, y el tercero sirve para expresar el tamaño del diente paramedio anterior. Según lo que anteriormente hemos indicado, es fácil comprender que el índice primero aumenta al pasar de las especies lucícolas a las cavernícolas, mientras que el segundo es mucho menor en estas últimas. Las numerosísimas mediciones hechas por mí en diferentes especies de este género me han convencido de la constancia de estos índices en los individuos pertenecientes a la misma especie y los consideramos como muy valiosos caracteres específicos, siempre teniendo en cuenta los errores propios de esta clase de mediciones y que no se puede exigir una constancia realmente matemática a medidas tomadas sobre seres organizados.

Las especies mejor adaptadas al medio cavernícola conocidas hasta ahora muestran gran cantidad de caracteres comunes, hecho que en la actualidad no sabemos si atribuirlo a que desciendan de una misma forma epígea o si se trata simplemente de un fenómeno de convergencia; sea ello lo que fuere, creo útil, desde el punto de vista descriptivo, englobarlas en un grupo que denominamos grupo de la *P. cavernarum*, caracterizado del modo siguiente: Especies troglobias, de gran talla (de 2,5 a 3 mm.). Antenas largas (de 1,7 a 3,2 veces la diag. cefálica). Sin ojos ni trazas de pigmento. Seda supraungueal delgada y terminada en punta aguda. Uña estrecha y alargada $\left(\frac{\text{borde ventral}}{\text{anchura}} = \text{de 4 a 5,8, en el I par}\right)$. Dientes ventrales situados en el 1/3 ó 1/4 basal del borde ventral. Apéndice empodial ensanchado. Incluyo en este grupo las especies *cavernarum* Moniez-Denis, *sollaudi* Denis, *unguiculata* Bonet, *pieltaini* Bonet y *subterranea* Bonet.

Pseudosinella duodecimocellata Handschin, 1928.

Esta especie, recientemente descrita de las cuevas de Bulgaria, se encuentra también en España. En los ejemplares españoles las escamas muestran un leve tinte amarillento. Longitud del cuerpo, 2 mm. Ant.: diag. cefálica = 5 : 6.

Indices de la uña.

	I par	III par
$\frac{\text{Borde ventral}}{\text{Anchura}} =$	4	3,8
$\frac{\text{Borde ventral}}{\text{Longitud del diente mediano}} =$	1,5	1,6
$\frac{\text{Borde ventral}}{\text{Longitud del diente anterior}} =$	2	2,5

BIOLOGÍA.—Troglobia (?).

LOCALIDAD.—Cueva de Mairuelegorreta, Gorbea (Prov. de Alava), 3 ejemplares.

Pseudosinella sexoculata Schött, 1902.

Poseo un ejemplar de esta especie que concuerda con la descripción de Schött. En ésta se ha deslizado indudablemente una errata (pág. 35, línea 1.ª), como se desprende del sentido de las frases; dice textualmente: «Le mesonotum, qui cache le pronotum, mais ne fait pas saillie sur le ligne postérieur (!) est muni de deux dents desquelles la distale est en peu plus grande que le proximale. L'ongle inférieur...» A continuación no da caracteres de la uña. De la figura 9 (Pl. IV) se deduce que estos dos dientes de que habla corresponden al borde ventral de la uña. En realidad existen dos dientes paramedios pequeños y subiguales que son difíciles de distinguir por ocultarse mutuamente, y otro mediano impar situado muy próximo al ápice; los dos proximales están situados hacia la parte media del borde ventral. El ejemplar por mí estudiado es completamente blanco, si se exceptúan las manchas oculares; en esto coincide con los ejemplares estudiados por Guthrie y algunos de los de Schött. Todos los caracteres que a esta especie atribuye Axelson (1912) coinciden, si se exceptúa la coloración, con el ejemplar de Llastarri.

Esta localidad es la más meridional de las que hasta ahora han sido citadas de esta especie nueva para España. Ant.: diag. cefálica, 40 : 35.

Indices de la uña.

		I par	III pa
$\frac{\text{Borde ventral}}{\text{Anchura}}$	=	3,6	3,3
$\frac{\text{Borde ventral}}{\text{Longitud del diente mediano}}$	=	1,4	1,3
$\frac{\text{Borde ventral}}{\text{Longitud del diente anterior}}$	=	2,5	8
$\frac{\text{Borde ventral}}{\text{Longitud apéndice empodial}}$	=	2	

BIOLOGÍA.—Trogloxena.

LOCALIDAD.—Minas del Canal, Llastarri (Provincia de Lérida), 1 ejemplar.

Pseudosinella immaculata (Lie Pettersen) Denis (1896)-1924 [1].

No puedo asegurar en absoluto que los ejemplares que atribuyo a esta especie pertenezcan en realidad a la misma, por carecer todos ellos de antenas. En los demás caracteres, y especialmente en la forma de la uña, son semejantes a los descritos por Denis.

BIOLOGÍA.—Trogloxena.

LOCALIDAD.—Cueva de los Murciélagos, Villanúa (Prov. de Huesca), 20-VII-1918, 3 ejemplares.

Pseudosinella decipiens Denis, 1924.

He examinado cinco ejemplares que, a causa de su mal estado de conservación, no puedo afirmar resueltamente que pertenezcan a la especie descrita por Denis. No he podido estudiar más que dos antenas pertenecientes a ejemplares distintos; éstas son algo más largas

1 Aunque es muy probable que pertenezcan a la misma especie los ejemplares descritos por Denis, primero bajo la denominación *Pseudosinella* sp. y después con el nombre de *P. immaculata,* por una parte, y, por otra, los estudiados por Carpenter con el nombre de *P. martelli,* no me decido, en el estado actual de nuestros conocimientos, a emplear para ambos la misma denominación como hace Handschin (1925).

que vez y media la diagonal cefálica (Ant.: diag. cef. = 1,6 en un ejemplar, y 1,8 en otro).

Borde ventral de la uña con dos dientes paramedios y uno mediano; el paramedio anterior está bien desarrollado, y su ápice sobrepasa un poco la mitad proximal del borde ventral; el posterior es muy basal, y más que diente es una eminencia roma del borde ventral de la uña.

Biología.—Trogloxena.

Localidad: Cova Fosca, Vilanova de Meyá (Prov. de Lérida).

Pseudosinella tarraconensis nov. sp. (fig. 4).

Tipo: Un ejemplar de la Cova gran de la Febró (col. Museo de Madrid).

Diagnosis.—Longitud, 2 mm. Sin pigmento alguno. Ant.: diagonal cefálica = 2; Ant. III < Ant. II. Sin ojos. Borde ventral de la uña con 2 dientes paramedios desiguales y uno mediano impar. Borde ventral de la uña: longitud del diente impar = 2; seda supraungueal no espatulada. Apéndice empodial no ensanchado, sin diente.

Descripción.—Longitud del cuerpo, sin apéndices, hasta 2,2 milímetros. Color blanco-amarillento en los individuos conservados en alcohol, sin trazas de pigmento. Revestimiento general del cuerpo como en las demás especies del género. Escamas incoloras.

La longitud de las antenas es el doble que la diagonal cefálica, obteniéndose en la mayor parte de los casos: Ant.: diag. cef. = 2; como casos extremos he observado en un ejemplar en que Ant.: diag. cef. = 1,9 y en otro, Ant.: diag. cef. = 2,3.

Ant. III, aproximadamente de la misma longitud que Ant. II, pero la longitud relativa de estos dos artejos es bastante variable. Como ejemplo podemos escribir: Ant. I : II : III : IV = 1 : 2,5 : 2,5 : 4; en algunos ejemplares (el tipo entre ellos) la longitud relativa de los artejos de las antenas varía según se considere la antena derecha o la izquierda, pudiendo ser Ant. III > II, en una, y Ant. III < II, en la otra.

Todos los artejos de las antenas recubiertos por grandes pelos plumosos muy largos, semejantes a los que existen en las patas; en la mitad distal del 4.° artejo son mucho más cortos que en el resto; además de estos pelos, se encuentran en toda la longitud de la antena numerosos pelos olfatorios lisos. En Ant. I existen unas pestañas lisas,

muy fuertes, largas y abundantes, especialmente numerosas al nivel de la porción apical de la cara ventral; dos pelos olfatorios curvos en su ápice dorsal externo.

En los artejos 2.°, 3.° y 4.° son muy abundantes los pelos olfatorios, siendo curvos y dirigidos hacia el ápice de la antena, y forman filas longitudinales que siguen las generatrices de la antena, existiendo en todas las caras de ésta, pero son siempre más numerosos en su cara ventral. Además, en Ant. IV existen dos filas longitudinales, una ventral y otra dorsal, de sedas cortas, rectas y rígidas. Ant. II con dos espinitas cortas y rectas, una interna, y otra en la cara externa de la porción proximal, y una maza sensorial en la cara dorsal externa de la extremidad distal. Org. ant. III con dos mazas sensoriales en una depresión del tegumento. Ant. IV sin maza retráctil. Sin ojos ni trazas de pigmento ocular. Uñas (fig. 4) semejantes en forma a las de *P. immaculata*, de las que se diferencian por tener los dientes paramedios bastante más desarrollados; de éstos el anterior es más grande que el posterior, y su ápice iguala o sobrepasa al del diente mediano. El diente mediano está situado hacia la mitad del borde ventral de la uña. Seda lisa supra empodial mucho más fuerte que la supraungueal; seda supraungueal no espatulada e igual a la mitad del borde ventral de la uña.

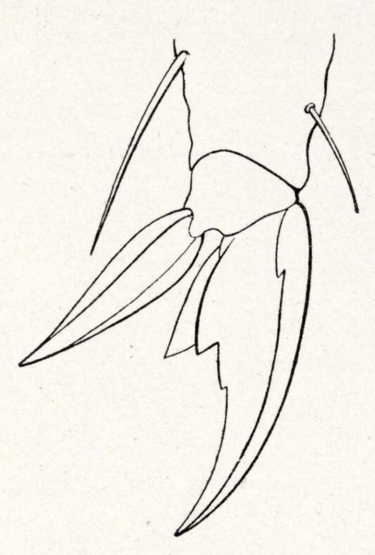


Fig. 4.—Uña del III par de de *Ps. tarraconensis* nov. sp. vista de perfil.

Indices de la uña.

	I par	III par
$\frac{\text{Borde ventral}}{\text{Anchura}} =$	4	3
$\frac{\text{Borde ventral}}{\text{Longitud del diente mediano}} =$	2	2
$\frac{\text{Borde ventral}}{\text{Longitud del diente anterior}} =$	2	2

Borde ventral de la uña: Ap. emp. = 3 : 2. Apéndice empodial no

ensanchado en la base, sin diente [1]. Abd. IV : III = 3·4 : 1. La furca sobrepasa poco al tubo ventral. Dientes + mucrones, poco más largos que el manubrium. Mucrones con dos dientes y espina basal.

BIOLOGÍA.—Troglobia (?).

LOCALIDADES.—Prov. de Tarragona: Cova gran de la Febró, Cornudella, 5 ejemplares; Cova Cambra, Mola de Catí, un ejemplar; Cova Solanes, Estación de Pradell, un ejemplar; Cova de Choles, Pratdip, 10 ejemplares.

OBSERVACIONES.—Entre las especies ciegas de este género, esta especie difiere bastante, en primer lugar, de las del grupo *cavernarum*, por la forma de las uñas, apéndice empodial, etc. Fuera de este grupo, difiere de *P. virei* Abs., principalmente por la presencia de dos dientes basales; de *P. martelli* (Carp.) y *P. vandeli* Denis, principalmente por la longitud de las antenas; de *P. petterseni* Börn., por la desigualdad de los dientes basales, ausencia de diente en el apéndice empodial, etc.; de *P. decipiens* Denis, en la longitud de las antenas, dientes paramedios, etc. Esta especie es muy afín de *P. immaculata* (Lie-Pett.)-Denis [2]. De ella difiere, en primer lugar, por el tamaño del cuerpo, la longitud de las antenas y por la conformación de la uña. En *immaculata* la seda lisa supraempodial es aproximadamente del mismo tamaño que la seda lisa supraungueal, mientras que en nuestra especie esta seda es igual a 1/2 de la longitud de la seda supraempodial; además se diferencia en el tamaño de los dientes basales (véase la descripción) y en que posiblemente el diente mediano es más distal en *P. immaculata* (compárense la figura 16 del trabajo de Denis y la figura 4 de este trabajo).

Pseudosinella tarraconensis longicornis subsp. nov.

La colonia de *Pseudosinella* que puebla la cueva de Humidiella, está constituída por individuos más evolucionados que la forma típica, si consideramos la mayor longitud de las antenas como signo de adap-

[1] En uno de los 58 apéndices examinados existe un pequeño diente dorsal.

[2] La *P. argentea* Folsom, cuya descripción fué basada sobre un solo ejemplar, y en un tiempo en el que todavía no se había logrado establecer la diferenciación de las especies contenidas en *P. cavernarum* auct., me parece idéntica a *P. immaculata*, a juzgar por la descripción y figura.

tación al medio cavernícola. Difiere esta forma del tipo por la mayor longitud de las antenas, que oscilan entre 2,6 y 2,8 veces la longitud de la diagonal cefálica.

LOCALIDAD.—Prov. de Tarragona: Cova Humidiella, Benifallet, 10 ejemplares.

Pseudosinella pieltaini nov. sp. (figs. 5 y 6.)

Tipo: Un ejemplar de Partchancovia, Guipúzcoa (Museo de Madrid).

DIAGNOSIS.—Especie perteneciente al grupo *cavernarum*. Longitud, 2,5 mm. Antenas: diag. cefálica = 2,1 a 2,6. Ant. II con tres mazas sensoriales. Dientes paramedios subiguales. Diente mediano poco desarrollado. Seda supraungueal sin maza. Borde ventral uña: anchura = 5 (en el I par). Apéndice empodial ensanchado únicamente en su base, sin diente.

DESCRIPCIÓN.—Longitud del cuerpo, sin apéndices, hasta 2,5 milímetros. Revestimiento general del cuerpo como en las restantes especies del género. Color blanco, sin traza alguna de pigmento ni aun en los campos oculares. Antenas más del doble de largas que la diagonal cefálica; como casos extremos he observado: Ant. diag. cef. = 2,1, en un ejemplar y en otro, Ant. diag. cef. = 2,6. Ant. II mayor que el III Ant. IV más del doble de largo que Ant. III. Ant. I : II : III : IV, 15 : 35 : 28 : 60. Los dos ejemplares de la cueva de Orobe muestran el Ant. III > II. Antenas recubiertas en toda su longitud por pelos plumosos muy largos; en la mitad apical de Ant. IV son mucho más cortos. Ant. I con cerdas lisas muy cortas en su porción proximal; dos pelos olfatorios lisos y curvos en la porción superointerna de su extremidad distal y una fila de 3-4 pelos olfatorios lisos y curvos en la unión de la cara inferior con la cara externa. Ant. II con dos filas, una interna y otra externa, de pelos olfatorios lisos y curvos, y otros situados en la cara dorsal de la extremidad distal. En el de la cara dorsal externa del ápice tres mazas sensoriales; con dos espinas proximales, una interna y otra externa. Ant. III con escasísimos pelos olfatorios en las caras dorsal y ventral. Organo Ant. III de tipo corriente. Ant. IV con numerosísimos pelos olfatorios, curvos, lampiños y distribuídos en toda la superficie del artejo, formando filas longitudinales; numerosas pestañas lisas, rectas y rígidas; sin vesícula re-

tráctil. Sin corneolas ni manchas oculares. Seda lisa supraempodial algo más corta que el apéndice empodial. Seda lisa supraungueal no espatulada, más larga que la seda supraempodial. Uña larga y estrecha, con dos dientes paramedios y uno mediano en el borde ventral; el ápice del diente mediano está situado en el 1/3 basal o en la unión

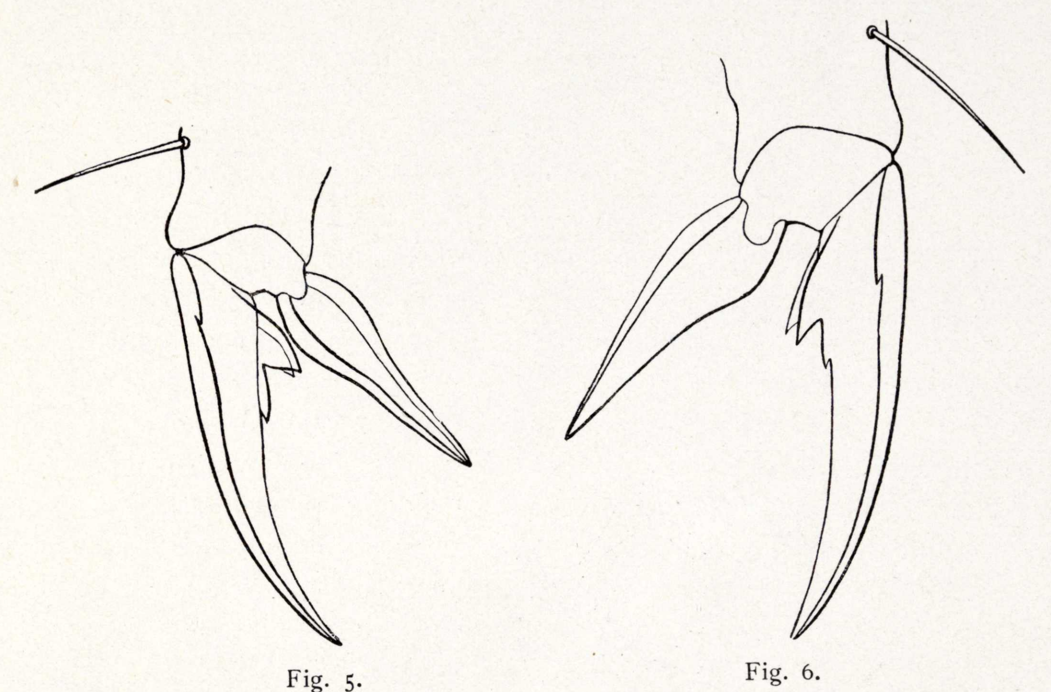


Fig. 5. Fig. 6.

Fig. 5: Uña del I par de *P. pieltaini*.—Fig. 6: Uña del III par de *P. pieltaini*.

del 1/3 basal y el 1/3 medio del borde ventral; este diente es muy pequeño y termina en punta aguda. Los dientes pares son subiguales, algo más grande el anterior; el ápice del mediano sobrepasa siempre el ápice de los dientes paramedios.

Indices de la uña.

	I par	III par
Borde ventral / Anchura =	5	4,4
Borde ventral / Longitud del diente mediano =	3	2,8
Borde ventral / Longitud del diente anterior =	3	3

Apéndice empodial no ensanchado en la base, sin diente y estrechado bruscamente en su mitad distal. Abd. III : IV = 3. Botriotriquias abdominales como en *cavernarum*. Mucrones con dos dientes y espina basal. Manubrium = dientes + mucrones.

Biología.—Troglobia.

Localidades.—Prov. de Guipúzcoa: Cueva de San Valerio, Mondragón, 30-VIII-1919; Cueva de Aitzquirri, Oñate, 31-VIII-1919; Cueva de Partchancovia, cerca del paso de San Adrián, 2-IX-1919. Provincia de Navarra: Cueva de Orobe, Alsasua, 3-IX-1919.

Observaciones.—Esta especie, como puede observarse por la descripción, únicamente es afín a *P. cavernarum* (sensu Denis) y a *P. sollaudi*. De la primera difiere, en primer lugar, por la longitud de las antenas (Ant.: diag. cef. = 1,7 en *cavernarum*), proporción entre la longitud de Ant. III y Ant. IV, y la presencia en nuestra especie de tres tubos sensoriales en el ápice superior externo de Ant. II; un detenido estudio comparativo de la quetotaxia de las antenas en ambas especies, pondría de relieve diferencias importantes entre ellas. Pero además difieren en la forma de la uña; en *cavernarum*, según la descripción de Denis, no existe diente impar; no obstante, el examen de la figura 13 de su trabajo (*Arch. Zool. Exp.*, t. LXII, pág. 271) me sugiere la idea de la existencia de este diente, aunque esté sumamente reducido y su ápice sea romo; en todo caso se distinguirán ambas especies en que en *P. pieltaini* el diente mediano es puntiagudo y su ápice sobrepasa siempre al de los dientes pares, mientras que en *P. cavernarum*, de existir el diente impar, éste sería mucho más pequeño, y su ápice redondeado es mucho más basal que el de los dientes pares. El apéndice empodial, aunque del mismo tipo, difiere en que en *P. pieltaini* está ensanchado únicamente en su mitad

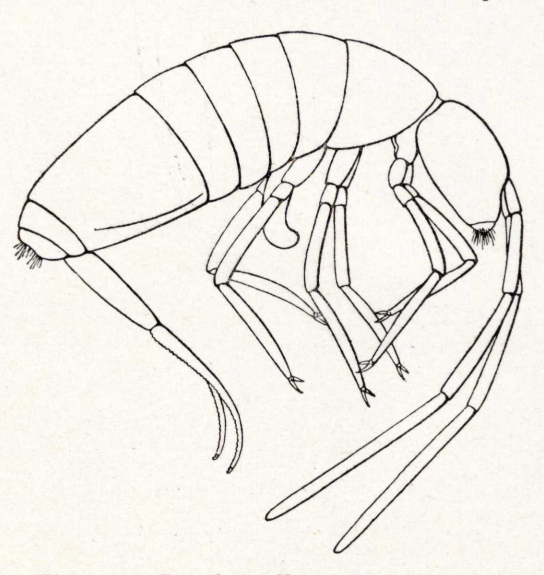


Fig. 7. — *Pseudosinella pieltaini antennata* Bonet, tipo, visto de lado; × 25.

basal, mientras que en *P. cavernarum* su mitad distal no está claramente estrechada.

De *P. sollaudi* Denis se distingue por la presencia de tres tubos sensitivos en el ápice de Ant. II, mientras que en *sollaudi* sólo existe uno; en cambio no he podido observar en nuestra especie el grupo apical superoexterno de Ant. III existente en *P. sollaudi*. Otra diferencia muy importante, y fácilmente observable, es la presencia de diente mediano en el borde ventral de la uña y la ausencia de diente en el apéndice empodial en *P. pieltaini*; además, la uña de *sollaudi* es más larga y estrecha.

Dedico esta especie al Prof. D. Cándido Bolívar y Pieltain, descubridor de la misma y de las demás especies descritas por primera vez en este trabajo.

Pseudosinella pieltaini antennata nov. (fig. 7.)

Difiere esta forma del tipo en la longitud de las antenas, que son de 2,8 a 3,2 veces mayores que la diagonal cefálica, y son iguales o mayores que la longitud del cuerpo, tomada desde la porción anterior del mesotórax hasta el ano.

Es muy posible que un estudio detenido de la quetotaxia y órganos sensoriales de las antenas proporcionen datos suficientes para la distinción específica de esta forma y la típica, pero como no he podido efectuar este estudio no creo conveniente separarlas por el momento. Desde luego Ant. II muestra las 2-3 mazas sensoriales típicas. Uñas y demás caracteres como en el tipo.

Biología.—Troglobia.

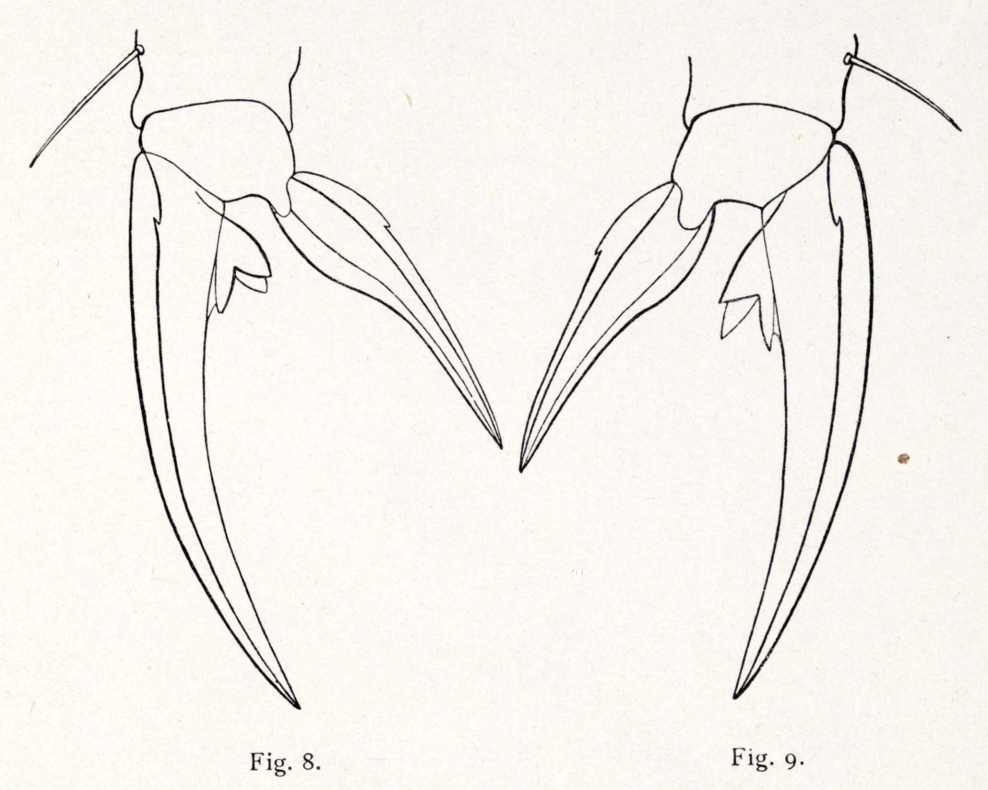
Localidades.—Prov. de Navarra: Cuevas de Martinchurito, Lecumberri; Cueva de Akelar, Lecumberri.

Pseudosinella unguiculata nov. sp. (figs. 8 y 9.)

Tipo: Un ejemplar de la cueva de Mairuelagorreta (Museo de Madrid).

Diagnosis.—Especie del grupo *cavernarum*. Longitud del cuerpo 2,5 mm. Ant. IV > el doble de Ant. III. Antenas: diag. cef. = 1,7. Uñas muy alargadas, con tres dientes ventrales subiguales situados en el 1/4 ó 1/5 basal del borde ventral. Apéndice empodial ensanchado en la base, con un diente.

Descripción.—Longitud del cuerpo, sin apéndices, hasta 2,5 milímetros. Completamente blanco, sin trazas de pigmento. Revestimiento general y forma del cuerpo como en las restantes especies del género. Antenas: diag. cef. = 1,7. Ant. I : II : III : IV = 1 : 2,5 : 2,7 : 4. Antenas recubiertas en toda su extensión por pelos plumosos, más cortos



Figs. 8 y 9.—Uñas del I y III par de *P. unguiculata* nov. sp.

hacia el ápice de Ant. IV. Ant. I con varios pelos basales, rectos, muy cortos y lisos. Ant. II con dos espinas basales, una interna y otra externa, numerosos pelos olfatorios curvos y lisos, distribuídos en toda la extensión del artejo y un grupo de tres tubos sensoriales en la cara dorsal externa de la porción distal. Ant. III con numerosos pelos curvos y lisos en toda su superficie y un órgano antenal III muy grande, compuesto por dos mazas sensoriales, alojadas en una depresión del tegumento, y una espinita muy corta y robusta. Ant. IV con numerosísimos pelos curvos y lisos; sin vesícula retráctil en el ápice. Sin corneolas ni mancha pigmentaria ocular. Seda supraempodial bastante

más corta que el apéndice empodial y más larga que la seda supraungueal; ésta muy fina y no mazuda. Uña extraordinariamente alargada y muy estrecha; en su borde ventral lleva tres dientes aliformes, uno mediano; los tres son muy semejantes entre sí, tanto en forma como en tamaño, y están situados más basalmente todavía que en *P. pieltaini*, en el 1/5 ó 1/4 basal del borde ventral.

Indices de la uña.

	I par	III par
$\frac{\text{Borde ventral}}{\text{Anchura}} =$	5,8	5
$\frac{\text{Borde ventral}}{\text{Longitud del diente mediano}} =$	5	3,5
$\frac{\text{Borde ventral}}{\text{Longitud del diente anterior}} =$	5,4	3,5

Apéndice empodial semejante al de la especie anterior, pero con un pequeño diente. Abd. IV : Abd. III = 3. Dentes + mucrones un poco más largos que el manubrium. Mucrón con dos dientes y espina basal.

Biología.—Troglobia.

Localidad.—Cueva de Mairuelagorreta, Gorbea (Prov. de Alava).

Observaciones.—Atendiendo al exagerado alargamiento de la uña, esta especie se distingue perfectamente de las anteriormente conocidas, a excepción, quizás, de *P. sollaudi* Denis, de la que difiere por la presencia de diente ventral mediano, sus antenas mucho más cortas y la ausencia en Ant. III de los bastones sensoriales del ápice superointerno, característicos de *sollaudi*. De *P. cavernarum* (sensu Denis) difiere por tener la uña más alargada, la presencia del diente medio, tamaño de la seda supraungueal, diente del apéndice empodial, etc. De *P. pieltaini* difiere en la longitud de las antenas, diente mediano mucho más robusto y más basal $\left(\frac{\text{borde ventral}}{\text{longitud diente mediano}} = 5{,}4\right.$ en *unguiculata*, y 3 en *pieltaini*), presencia de diente en el apéndice empodial y proporción entre Ant. IV y Ant. III, y en la forma general de la uña.

Pseudosinella subterranea nov. sp. (figs. 10 y 11.)

Tipo: Un ejemplar de la cueva de Mendicute (Museo de Madrid).

Diagnosis.—Del grupo *cavernarum*. Longitud, 2,5 mm. Antenas: diag. cef. = 2,3 a 3,2. Uñas alargadas, con dos dientes paramedios muy desiguales, el anterior es el mayor, y uno mediano poco diferenciado y muy basal. Apéndice empodial como en *cavernarum*, ensanchado en su porción media y sin diente.

Descripción.—Longitud del cuerpo, sin apéndices, hasta 2,5 milímetros. Revestimiento general del cuerpo como en las demás especies

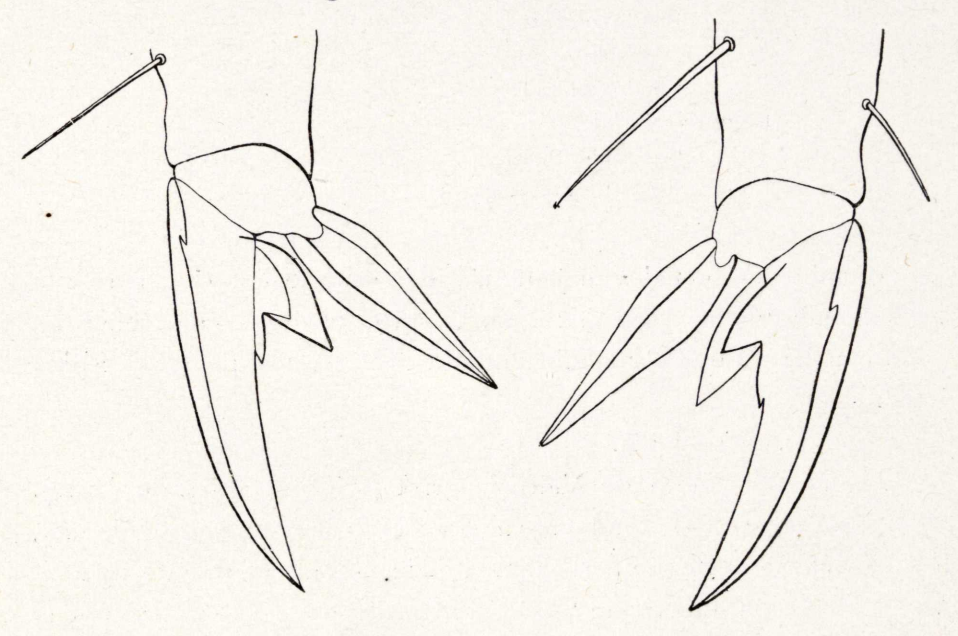


Fig. 10. Fig. 11.

Figs. 10 y 11.—Uñas del I y III par de *Pseudosinella subterranea* nov. sp.

del grupo. Color blanco, sin traza de pigmento. Longitud de las antenas bastante variable, oscilando, en general, entre 2,4 y 3 veces la diagonal cefálica; como cifras extremas he encontrado 2,3 en un ejemplar de 1,5 mm. de longitud, y 3,2 en otro del mismo tamaño; vemos, pues, que en esta especie la longitud de las antenas no varía en función de la talla, sino que es independiente de ésta. Es también bastante variable la proporción entre la longitud de los distintos artejos de la misma, pudiendo encontrarse en ejemplares adultos

Ant. I : II : III : IV = 1,6 : 3 : 4 : 7,5, pero, como hemos indicado, la proporción es muy variable, tanto entre Ant. II y III, como entre III y IV. Primer artejo de las antenas con pequeñas espinitas lisas en su porción basal y numerosas cerdas lisas y rectas, muy robustas en su cara ventral. Ant. II y III con pelos curvos, más numerosos hacia la cara interna de la mitad apical. Me ha sido imposible estudiar el órgano antenal III. Ant. IV con pelos sensoriales curvos y lisos y sedas rectas y rígidas. La totalidad de la antena está revestida de pelos plumosos. Sin corneolas ni pigmento ocular. Seda lisa supraungueal corta y no espatulada. Seda supraempodial más larga y fuerte que la supraungueal.

Uñas alargadas, aunque no tanto como en *cavernarum*, con dos dientes pares bien desarrollados y muy desiguales, siendo el anterior mucho más grande que el posterior; un diente impar poco desarrollado, su ápice no sobrepasa el nivel del ápice del diente anterior.

Indices de la uña.

	I par	III par
$\frac{\text{Borde ventral}}{\text{Anchura}}$ =	4	3,7
$\frac{\text{Borde ventral}}{\text{Longitud del diente mediano}}$ =	3	2,5
$\frac{\text{Borde ventral}}{\text{Longitud del diente anterior}}$ =	2,5	2,5

Apéndice empodial sin diente, muy semejante al de *cavernarum*, no adelgazado bruscamente hacia la mitad distal; sin diente. Abd. IV : Abd. III = 3-4. Botriotriquias abdominales como en *cavernarum*. Dentes + mucrones > manubrium. Mucrones con dos dientes y espina basal.

Biología.—Troglobia.

Localidades.—Prov. de Guipúzcoa: Cueva de Chorrote, Albistur, 20-VIII-1919, 3 ejemplares; Cueva de Mendicute, Albistur, 20-VII-1913, 3 ejemplares; Cueva de Arrobieta, Tolosa, 19-VIII-1919, un ejemplar incompleto.

Observaciones.—En la mayoría de los casos puede distinguirse esta especie de las demás conocidas hasta el día, atendiendo a la gran longitud de sus antenas; a este respecto únicamente podría haber con-

fusión en los individuos de antenas relativamente cortas, que son los menos, y, por otra parte, los individuos con antenas bien desarrolladas tienen este carácter común con *P. pieltaini antennata*. Pero si atendemos a la estructura de las uñas, no cabe confusión posible dentro del grupo *cavernarum*, y los caracteres diferenciales de este grupo la separan perfectamente de las demás especies conocidas. La forma del apéndice empodial es muy típica, y solamente posee apéndice empodial semejante *P. cavernarum*, de la que se distingue por la desigualdad de los dientes pares de la uña, longitud de las antenas, presencia de diente impar, etc.

Con objeto de hacer resaltar mejor las diferencias que existen entre las especies del grupo *cavernarum*, las expongo a continuación en forma de

Clave de especies del grupo *cavernarum*.

1. Apéndice empodial lanceolado, ensanchado en su centro, no estrechado bruscamente en su mitad distal y sin diente.............................. 2

— Apéndice empodial ensanchado en su base y estrechado bruscamente en su mitad distal.. 3

2. Antenas: diagonal cefálica = 1,7 Dientes paramedios subiguales. Diente mediano poco o nada desarrollado, siempre sobrepasado por los paramedios... **cavernarum.**

— Antenas: diagonal cefálica = 2,3 a 3,2. Dientes paramedios muy desiguales. Diente mediano puntiagudo. Uña más ancha que en la especie anterior.. .... **subterranea.**

3. Uña no muy alargada (borde ventral: anchura $\leqq$ 5). Apéndice empodial sin diente. La lámina dentaria cubre el 1/3 basal de la uña. Dientes paramedios subiguales, el mediano sobrepasa el ápice de los paramedios.... 4

— Uña extraordinariamente alargada (borde ventral: anchura > 5). Apéndice empodial con diente. Dientes ventrales situados en el 1/4 ó 1/5 basal del borde ventral.. 5

4. Antenas: diagonal cefálica = 2,1-2,6............ **pieltaini** forma típica.

— Antenas: diagonal cefálica = 2,8-3,2............ **pieltaini antennata.**

5. Sin diente mediano. Antenas: diagonal cefálica = 2,3 a 2,6. Ant. III con tres tubos sensoriales en el ápice superoexterno. Ant. II con un tubo sensorial en el ápice superoexterno. Dientes paramedios desiguales..... .... **sollaudi.**

— Con diente mediano. Antena: diagonal cefálica = 1,7. Ant. III sin tubos sensoriales. Ant. II con tres tubos sensoriales. Dientes paramedios iguales.. **unguiculata.**

Gen. **Heteromurus** Wank.

Heteromurus nitidus (Templ.), 1835.

Todos los ejemplares examinados carecen de corneolas y de pigmentación. En casi todos ellos el mucrón está provisto de espina basal.

Biología.—Guanobia.

Localidades.—Prov. de Castellón: Forat de Quiteria, Albocacer, 1 ejemplar; Cova Cerdaña, Sierra de Pina, 2 ejemplares; Cueva de San José, Vall de Uxó, 1 ejemplar; Cueva del Ocre, Lucena del Cid, 1 ejemplar. Prov. de Cuenca: Sima de Pero-Cotillo, 10 ejemplares.

El ejemplar procedente de Vall de Uxó ha sido capturado por V. Sós.

SMINTHURIDAE

Gen. **Arrhopalites** Börn.

Arrophalites binoculatus var. **pallida** Axels., 1912.

Localidad.—Cova Humidiella, Benifallet (Prov. Tarragona).

Arrophalites binoculatus var. **cavernarum** Bonet, 1928.

Localidad.—Sima de Pero-Cotillo, Palomera (Prov. de Cuenca).

Laboratorio de Entomología
del Museo Nacional de Ciencias Naturales.

Bibliografía.

Absolon, K.

1901. Über einige theils neue Collembolen aus den Höhlen Frankreichs und des südlichen Karstes.—*Zool. Anz.*, Bd. 24, núm. 636, pág. 82.

Bolívar Pieltain, C., y Jeannel, R.

1921. Coleópteros cavernícolas nuevos de las provincias vascas.—*Real Soc. Esp. Hist. Nat.* Tomo del 50 aniversario, págs. 509 a 539.

Bonet, F.

1928. Sobre algunos *Tomoceridae* y *Sminthuridae* cavernícolas (Collembola).—*Eos,* t. iv, cuad. 2.°, pág. 253.

Denis, J. R.

1924 *a*. Sur la faune française des Aptérygotes (IV).—*Arch. Zool. Expér. et Génér.*, t. lxii, fasc. 3.

1924 *b*. Sur le faune française des Aptérygotes (V). Note preliminaire.—*Bull. Soc. Ent. de France*, pág. 197.

1925. Sur la faune française des Aptérygotes (V).—*Bull. Soc. Zool. Fr.*, t. xlix, pág. 554.

Folsom, J. W.

1916. North American Collembolous Insects of the subfamilies Achorutinae, Neanurinae and Podurinae.—*Proc. Un. Stat. Mus.*, vol. l, pág. 477.

Guthrie, J. E.

1903. The Collembola of Minnesota.—*Geol. and Nat. Hist. Surv. of Minn.* Zoological Series iv.

Handschin, E.

1921. Die Onychiurinen der Schweiz.—*Verhand. d. Naturforsch. Gesellsch. in Basel,* Bd. 22, pág. 1.

1926. Subterrane Collembolengesellschaften.—*Archiv. fur Naturgeschichte.* 91 Jahrg., 1925. Abt. A, 1 Heft, pág. 119.

1928. Höhlen Collembolen aus Bulgarien.—*Mitt. aus d. Königl. Naturwissenchaf. Instit. in Sofia*, Bd. 1, pág. 17.

Jeannel, R.

1920. Sur la distribution des Coléoptères cavernicoles dans les Pyrénées. *Asoc. esp. Progr. Cienc.* Congr. Bilbao, t. vi, Cienc. Nat., pág. 5.

Linnaniemi, W. M. (Axelson).

1912. Die Apterygotenfauna Finlands. II Spezieller Teil.—*Acta Soc. Scient. Fennicae*, t. xl, núm. 5.

Nonídez, J. F.

1925. Los *Obisium* españoles del subgénero *Blothrus (Pseudosc. Obisidae).*—*Eos,* t. i, cuad. 1.°, pág. 43.

Schött, H.

1902. Études sur les Collemboles du Nord.—*Bihang. Tyll K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar.* Bd. 28, Afd. iv, núm. 2.